

(12)

**Gebrauchsmuster****U 1**

(11) Rollennummer G 93 12 150.4

(51) Hauptklasse A61F 2/30

Nebenklasse(n) A61F 2/32                    A61F 2/40  
    A61L 27/00

(22) Anmeldetag 13.08.93

(47) Eintragungstag 28.10.93

(43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 09.12.93(54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Gelenkprothese, insbesondere für ein Hüft- oder  
Schultergelenk(71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Tschirren & Co., Muri, CH(74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing. Ae.E. Cal Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat.; Jakob, P., Dipl.-Ing.; Bezold, G.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Meister, W., Dipl.-Ing.;  
Hilgers, H., Dipl.-Ing.; Meyer-Plath, H.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehnold, A., Dipl.-Ing.;  
Schuster, T., Dipl.-Phys.; Goldbach, K.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Aufenanger, M., Dipl.-Ing.;  
Klitzsch, G., Dipl.-Ing.; Vogelsang-Wenke, H.,  
Dipl.-Chem. Dipl.-Biol.Univ. Dr.rer.nat.,  
Pat.-Anwälte, 80538 München

**Gelenkprothese, insbesondere für ein  
Hüft- oder Schultergelenk**

Die vorliegende Neuerung bezieht sich auf eine Gelenkprothese, insbesondere für ein Hüft- oder Schultergelenk mit einer Gelenkpfanne und einer Gelenkkugel.

Bekannte Gelenkprothesen der obgenannten Art wiesen einen Spannring auf, um die Luxation zu hemmen. Das Anbringen dieses Spannringes war kompliziert und erforderte einen zusätzlichen Teil, was die Funktionssicherheit beeinträchtigte. Im weiteren existieren Hüft- und Schultergelenkprothesen aus Metall und Polyethylen, die einen grossen Abrieb aufweisen. Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Neuerung, eine Gelenkprothese der eingangs erwähnten Art zu schaffen, welche die Nachteile des Standes der Technik nicht aufweist. Es soll neben der Gelenkpfanne und der Gelenkkugel ausser dem Schaft kein weiterer Teil für die Gelenkprothese verwendet werden müssen. Jegliche Luxation soll verhindert werden. Dies wird neuerungsgemäss dadurch erzielt, dass die innere Fläche der Gelenkpfanne grösser als eine halbe Hohlkugel ausgebildet ist, und die Gelenkkugel auf ihrer Aussenfläche mit einer ringförmigen Fläche mit kleinerem Durchmesser als dem Kugeldurchmesser versehen ist. Bekannte Gelenkprothesen, die Polyethylenteile enthalten, weisen weiter den Nachteil auf, dass ein Polyethylenabrieb stattfindet. Es ist eine weitere Aufgabe der Neuerung, diesen Nachteil des Standes der Technik zu vermeiden. Dies wird neuerungsgemäss dadurch erzielt, dass die Gelenkprothese, und zwar Pfanne und Kugel, aus Keramik, vorzugsweise Aluminiumoxyd-Keramik, besteht.

Im folgenden werden anhand der beiliegenden Zeichnung Ausführungsbeispiele der Neuerung sowie deren Verwendung näher beschrieben. Es zeigen

5 **Fig. 1** einen Schnitt durch die als Hüftgelenkprothese ausgebildete erste Ausführungsform der Neuerung beim Einführen der Kugel in den Cup;

10 **Fig. 2** die in den Körper eingesetzte Kugel der Gelenkprothese bei normaler Lage der Kugel im Cup, teilweise geschnitten;

15 **Fig. 3** eine schematische Darstellung des Cups der zweiten Ausführungsform der Neuerung für die Schultergelenkprothese;

20 **Fig. 4** einen teilweisen Schnitt durch die als Schultergelenkprothese ausgebildete zweite Ausführungsform, wobei die Kugel in den Cup eingeführt und in Normalage befindlich ist.

25 Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch die als Hüftgelenkprothese 1 ausgebildete erste Ausführungsform der Neuerung. Falls die Gelenkpfanne des Hüftknochens, d.h. die Knorpelschicht, noch intakt ist, so kann als künstliche Pfanne ein sogenannter Cup 2 verwendet werden, der in die Pfanne des Hüftknochens zu liegen kommt, in dieser jedoch nicht befestigt wird. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist der Cup aus Aluminiumoxyd-Keramik gefertigt. Die Wandstärke des Cups ist auf der einen Seite 3 grösser als auf der anderen Seite 4. Dies hat den Vorteil, dass der Cup mit seiner eine dickere Wandstärke aufweisenden Seite 3 immer in seine Normallage nach unten rutscht. Der Cup führt in der Pfanne des Hüftknochens kleinere Bewegungen aus. Die innere Fläche 5 des Cups ist grösser als die innere Fläche einer halben Hohlkugel, d.h. der innere Rand 6 der Innenfläche 5

des Cups bildet eine Kreisfläche mit einem kleineren Durchmesser 7 als der innere Durchmesser 8 der halben Hohlkugel des Cups. Die Begrenzungsfläche 9 zwischen Innenfläche 5 und Aussenfläche 10 des Cups ist schräg zu 5 der Kreisfläche mit dem Durchmesser 7 angeordnet. An dieser Fläche liegt der Schafthals 11 des Femurschaftes 12 in seiner äussersten Lage an. Der Schafthals 11 ist in eine konische Bohrung 13 in der Gelenkkugel 14 eingeführt und durch Selbsthemmung gehalten. Der Schafthals 10 11 und der Femurschaft 12 sind vorzugsweise aus einer Titanaluminiumlegierung gefertigt. Die Kugel 14 besteht ebenfalls wie der Cup vorzugsweise aus Aluminiumoxyd-Keramik. Die Kugel weist im Bereich des Endes 15 der konischen Bohrung 13 eine Abschrägung 16 auf. Die Kugel 15 ist an ihrer Aussenoberfläche 17 mit einer teilringförmigen, angeschliffenen Fläche 18 versehen. Diese Fläche weist die Form eines abgeschnittenen Zylindermantels oder Teilzylindermantels auf. Die Fläche 18 könnte auch vertieft ausgebildet sein. Die Kugel 14 weist nahezu den gleichen Aussendurchmesser wie der Innendurchmesser des 20 Cups auf. Da nun die Innenfläche 5 des Cups etwas grösser ist als die Innenfläche einer halben Hohlkugel, so ermöglicht die ringförmige Fläche 18 das Einführen der Kugel 14 in den Cup. Wird dann die Kugel 14 verdreht, 25 beispielsweise in die in Fig. 2 gezeigte Lage, so wird eine Luxation, d.h. ein Herausspringen der Kugel aus dem Cup, verhindert. Die Mittelpunkte 19 und 20 der Radien 21, 22 der etwas grösser als halbkugelförmigen Aussen- und Innenflächen des Cups fallen nicht zusammen, so dass 30 der Cup, wie beschrieben, auf der einen Seite eine grössere Dicke als auf der anderen aufweist. Den kleinsten Durchmesser 23 weist die Kugel im Bereich der ringförmigen Fläche 18 auf. Eine Mittelebene 47 durch die ringförmige Fläche 18 verläuft durch den Mittelpunkt 24 der

Kugel. Mit 25 wird der Durchmesser der Kugel bezeichnet.

In Fig. 2 ist der Cup 2 mit eingesetzter Kugel 14 teilweise im Schnitt dargestellt. Der Cup wird auch als bipolare Pfanne bezeichnet, da sich sowohl der Cup in der Pfanne des Hüftknochens als auch die Kugel im Cup dreht, wobei die Hauptrotationsbewegungen jedoch durch die Kugel 14 im Cup 2 ausgeführt werden. Die Hüftgelenkprothese befindet sich gemäss dieser Figur in einer Normallage. Durch die Ausbildung der Kugel 14 mit der angeschliffenen Fläche 18 wird eine Luxation des künstlichen Hüftgelenks vermieden. Die Kugel und/oder die Pfanne können von der Kugelgestalt etwas abweichen wegen der Gelenkflüssigkeit. Im weiteren wird durch die Fläche 18 die Gelenkflüssigkeit im Cup und auf der Kugel sehr gut verteilt. Die Fläche 18 ist in einem Winkel von etwa  $45^\circ$  zur Achse des Schafthalses angeordnet.

Fig. 3 zeigt die Pfanne 26 einer Schultergelenkprothese in schematischer Darstellung als zweites Ausführungsbeispiel der Neuerung. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Kugel, die in Fig. 3 nicht dargestellt ist, wie beim ersten Ausführungsbeispiel gemäss den Fig. 1 und 2 eine teilringförmige Fläche auf, um sie in die Pfanne 26 einführen zu können. Beim Verdrehen der Kugel in eine Stellung wie in Fig. 4 dargestellt, ist die Schultergelenkprothese gegen unerwünschte Luxation gesichert. Der Mittelpunkt 27 der teilkugelförmigen Außenfläche 28 mit dem Radius 29 ist gegenüber dem Mittelpunkt 30 der Innenfläche 31 der Teilhohlkugel mit dem Radius 32 verschoben, so dass die Gelenkpfanne 26 eine sich gegen den Randbereich zu vergrössernde Dicke aufweist. Die Innenfläche 31 ist auch, wie beim ersten Ausführungsbeispiel, grösser als eine halbe Hohlkugel, so dass die durch den Innenrand 33 gebildete Kreisfläche 34 einen kleineren Durchmesser 35 aufweist, als die durch

den Mittelpunkt 30 der Hohlkugel verlaufende Kreisfläche 36 mit dem Durchmesser 37. Die Begrenzungsfläche 48 zwischen der Aussenfläche 28 und der Innenfläche 31 verläuft schräg zur Kreisfläche 34, so dass sie mit ihr einen stumpfen Winkel  $\alpha$  bildet. Die dargestellte Ausbildung der Begrenzungsfläche 48 ist der Anatomie des Schultergelenkes angepasst.

In Fig. 4 ist die Schultergelenkprothese mit in die Pfanne eingesetzter Gelenkkugel 38 dargestellt. Die Oberfläche 39 der Kugel entspricht nahezu der Innenfläche 31 der Pfanne 26. Aus dieser Figur ist die ringförmige Fläche 40 ersichtlich, welche die Form eines abgeschnittenen Zylindermantels oder Teilzylindermantels aufweist. Die Kugel 38 wird, gleich wie beim ersten Ausführungsbeispiel beschrieben, mit der Mittelebene 41 der ringförmigen Fläche 40 parallel zur Kreisfläche 34 in die Pfanne 26 eingeführt und dann verdreht, so dass die Schultergelenkprothese gegen Luxation gesichert ist. Die Kugel weist im Bereich der nicht dargestellten Bohrung zur Aufnahme des Schafthalses 42 eine angeschrägte Fläche 43 auf. Der Schaft 44 ist über einen Verbindungsteil 45 mit dem Schafthals 42 verbunden. Der Verbindungsteil 45 ist mit Löchern 46 zur Befestigung der Bänder versehen. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel kommt die künstliche Pfanne 26 in die Pfanne des Schultergelenkes zu liegen und kann sich darin etwas bewegen. Die Kugel 38 führt die Hauptrotationen in der Pfanne 26 aus. Auch bei dieser Pfanne 26 handelt es sich um eine Bipolarpfanne. Der Schafthals 42 kann auch als Doppelkonus ausgebildet sein, der auf der einen Seite in die Kugel 38 und auf der anderen Seite in den Verbindungsteil 45 eingeführt ist. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Pfanne 26 und die Kugel 38 vorzugsweise aus Aluminiumoxyd-Keramik gefertigt.

Die Keramikpfanne und die Kugel sind bei beiden Ausführungsformen hochbelastbar ausgebildet (hip). Infolge der Ausbildung aus Keramik tritt nur ein minimaler Abrieb auf.

- 5 Die beschriebene Schultergelenkprothese erfordert eine Operation nur am Arm. Bisher musste auch an der Schulter operiert werden.

### **Schutzansprüche**

1. Gelenkprothese, insbesondere für ein Hüft- oder Schultergelenk mit einer Gelenkpfanne (2, 26) und einer Gelenkkugel (14, 38), dadurch gekennzeichnet, dass die innere Fläche (5, 31) der Gelenkpfanne grösser als die Innenfläche einer halben Hohlkugel ausgebildet ist, und die Gelenkkugel auf ihrer Aussenfläche (39) mit einer mindestens teilringförmigen Fläche (18, 40) mit kleinerem Durchmesser (23) als dem Kugeldurchmesser (25) versehen ist.
- 10 2. Gelenkprothese nach Schutzanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fläche (18, 40) an der Gelenkkugel mindestens teilzylindermantelförmig ausgebildet ist.
- 15 3. Gelenkprothese nach Schutzanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittelpunkte der Aussen- und Innenfläche (10, 5; 28, 31) der Gelenkpfanne nicht zusammenfallen.
- 20 4. Gelenkprothese nach einem der vorangehenden Schutzansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus Keramik besteht.
5. Gelenkprothese nach Schutzanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus Aluminiumoxyd-Keramik besteht.

6. Gelenkpfanne für eine Gelenkprothese nach einem der vorangehenden Schutzansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenfläche (5, 31) der Gelenkpfanne grösser als die Innenfläche einer halben Hohlkugel ausgebildet ist.

7. Gelenkkugel für eine Gelenkprothese nach einem der Schutzansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkkugel (14, 38) auf ihrer Aussenfläche (39) mit einer mindestens teilringförmigen Fläche (18, 40) mit kleinerem Durchmesser (23) als dem Kugeldurchmesser (25) versehen ist.

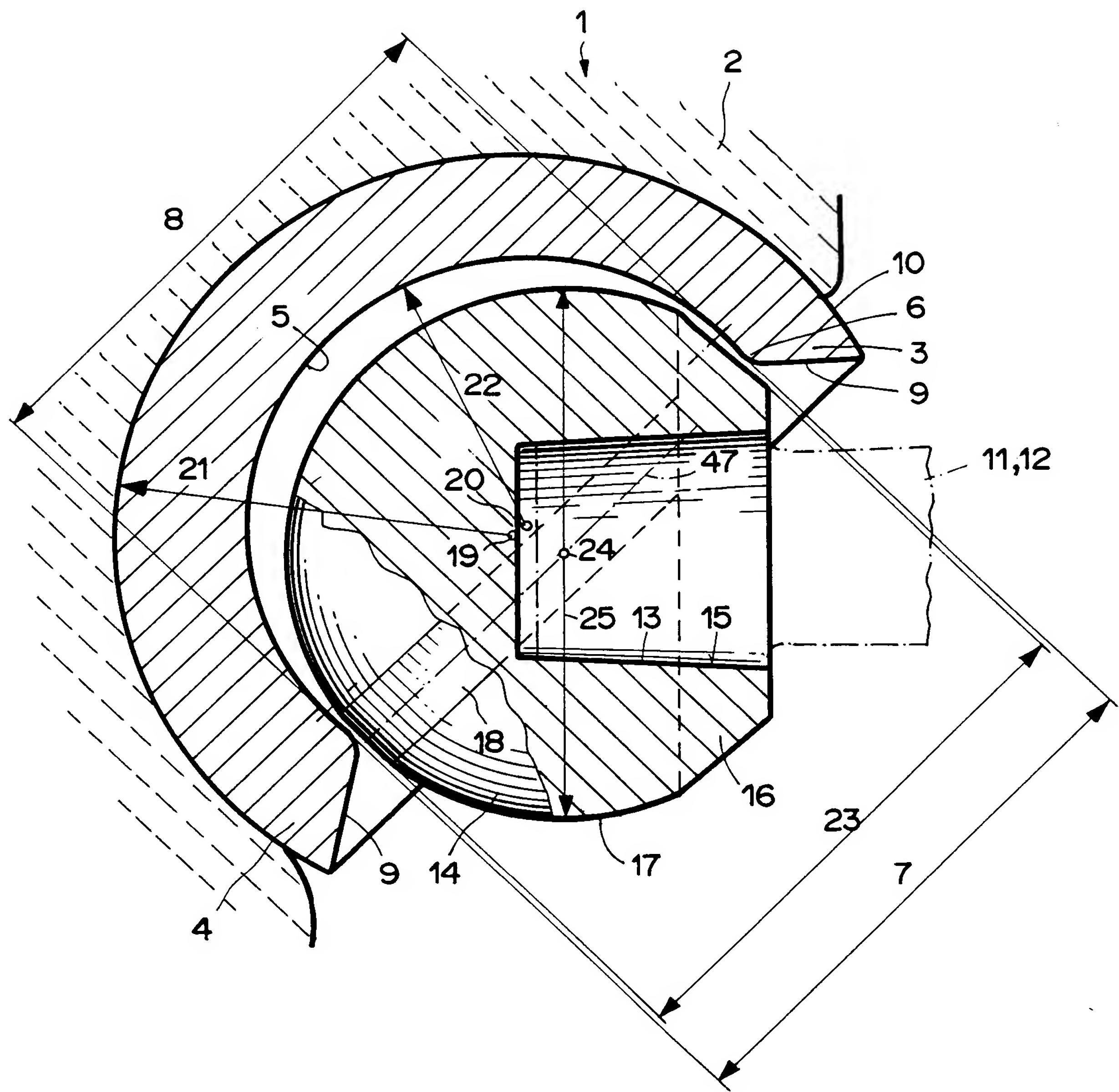


Fig. 1

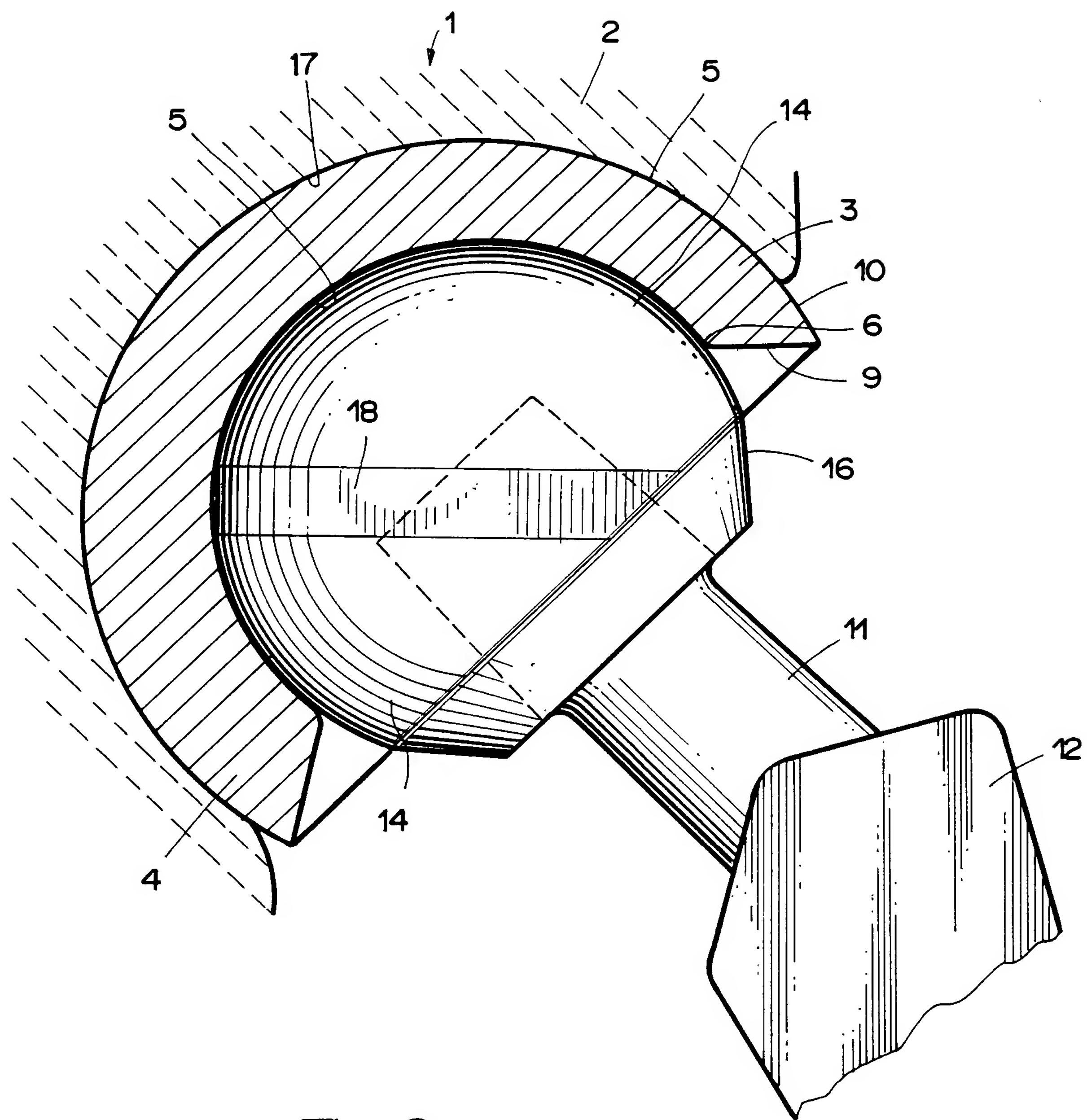


Fig. 2

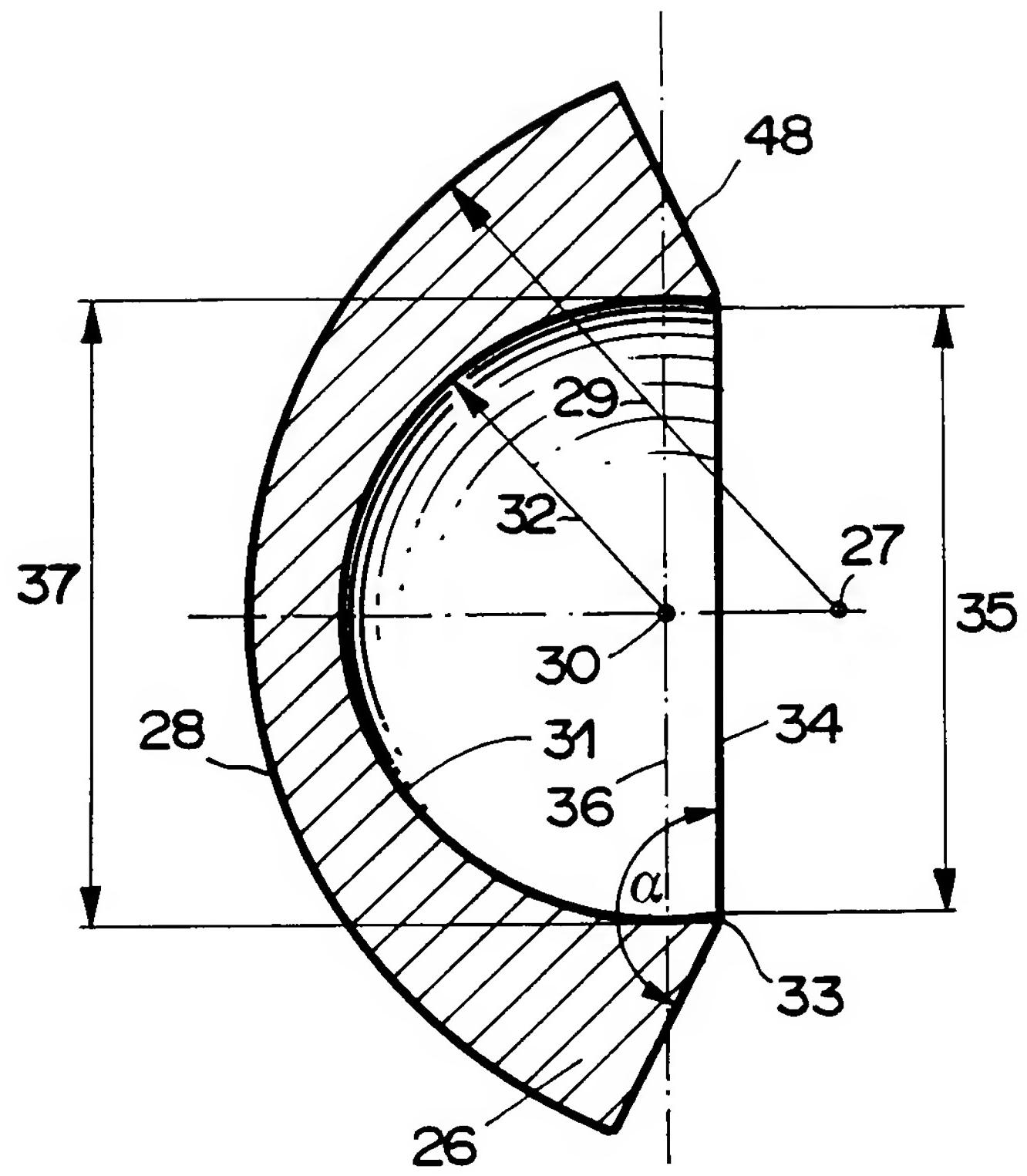


Fig. 3

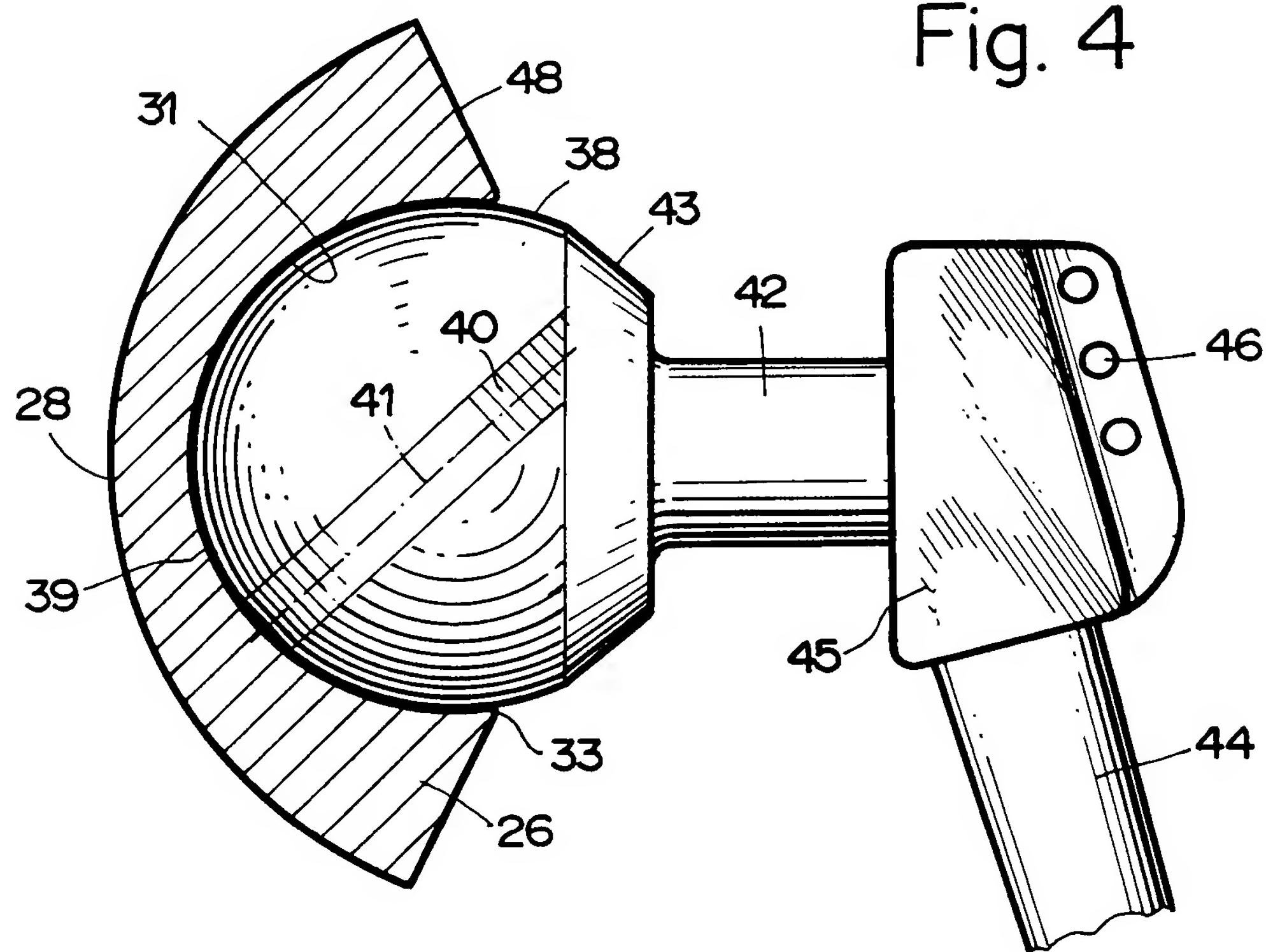


Fig. 4